

УДК 613.5:546.296–099:614.3

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В МОЛОДЕЖНОЙ АУДИТОРИИ ПО ВОПРОСАМ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДОНА В БЫТУ

**Пац Наталия Викторовна**

Кандидат медицинских наук, доцент. Гродненский государственный медицинский университет, Белорусское общество «Знание» — Гродненская областная организационная структура. Гродно, Белоруссия. E-mail: pats\_nataly.2003@mail.ru

**Назаренко Янина Николаевна**

Студентка. Гродненский государственный медицинский университет. Гродно, Белоруссия. E-mail: nazarenko@mail.ru

## EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF EDUCATIONAL MODEL OF INCREASE OF LEVEL OF ECOLOGICAL AND HYGIENIC LITERACY IN YOUTH AUDIENCE CONCERNING INFLUENCE OF RADON IN A LIFE

**Pats Natalia Viktorovna**

PhD, Associate Professor of the Department of Hygiene and Ecology Grodno State Medical University, board member of Grodno regional organizational structure of RSOO "Belarusian society "Knowledge". Grodno, Belarus. E-mail: pats\_nataly.2003@mail.ru

**Nazarenko Yanina Nikolaevna**

Student Grodno State Medical University. Grodno, Belarus. E-mail: nazarenko@mail.ru

### Следует цитировать / Citation:

*Пац Н. В., Назаренко Я. Н.* Эффективность внедрения образовательной модели повышения уровня эколого-гигиенической грамотности в молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. — 2019. — № 5 (16). — С. 90–96. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

*Pats N. V., Nazarenko Ya. N.* Efficiency of introduction of educational model of increase of level of ecological and hygienic literacy in youth audience concerning influence of radon in a life. Health, Physical Culture and Sports. 2019, 5 (16), pp. 90–96 (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

Поступило в редакцию / Submitted 15.09.2019

Принято к публикации / Accepted 26.10.2019

**Аннотация.** В Белоруссии не менее 40% территории является потенциально радоно-опасной. Предельно допустимой нормой для жилых помещений принято считать 200 Бк/м<sup>3</sup> в построенных зданиях и 100 Бк/м<sup>3</sup> в строящихся. Повышение уровня радона характерно и для территорий других государств. Существенный вклад в профилактику снижения воздействия радона в быту (снижения дозовой нагрузки) может внести повышение эколого-гигиенической грамотности как населения, так и специалистов строительной индустрии.

Цель работы — изучить осведомленность молодых людей, проживающих в Белоруссии, по вопросам возможности радоновой интоксикации в быту, разработать и внедрить в практику модель повышения уровня осведомленности молодежной аудитории по этому вопросу с использованием современных информационных технологий. Проведен анализ источников отечественной и зарубежной литературы по вопросам осведомленности населения о возможности радоновой интоксикации в быту с глубиной научного поиска 10 лет. Разработана анкета и осуществлен статистический опрос молодежной аудитории, проживающей в Белоруссии, по вопросам возможности радоновой интоксикации в быту. В опросе принял участие 451 человек.

Выявлен недостаточный уровень эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту. Ее информированность о рисках нарушения здоровья при воздействии радона составляет 61%.

Разработана модель повышения уровня осведомленности молодежи по этому вопросу с использованием современных информационных технологий и апробирована в молодежных аудиториях на базе колледжей города Гродно. Для повышения эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту эффективно применение модели с использованием современных информационных технологий, включающей семинары с презентациями и малыми носителями информации в рамках семинаров-акций.

**Ключевые слова:** радон, интоксикация, здоровье, профилактика, информационно-образовательные технологии.

**Abstract.** In Belarus, at least 40% of the territory is potentially radon-hazardous. The maximum permissible norm for residential premises is considered to be 200 Bq/m<sup>3</sup> in constructed buildings and 100 Bq/m<sup>3</sup> in buildings under construction. The increase in the level of radon is typical for the territories of other States.

A significant contribution to the prevention of reducing the impact of radon in the home (reducing the dose load) can make an increase in environmental and hygienic literacy of both the population and specialists of the construction industry.

The aim of the work is to study the awareness of the youth audience living in Belarus on the possibility of radon intoxication in everyday life, to develop and implement a model of raising the level of awareness of the youth audience on this issue using modern information technologies.

The analysis of sources of domestic and foreign literature on the awareness of the population about the possibility of radon intoxication in everyday life with a depth of scientific research 10 years.

A questionnaire was developed and a statistical survey of the youth audience living in Belarus on the possibility of radon intoxication in everyday life was conducted. 451 people took part in the survey.

The insufficient level of ecological and hygienic literacy of the youth audience on the impact of radon in everyday life was revealed. The awareness of the youth audience about the risks of health disorders when exposed to radon is 61%.

A model of raising the level of awareness of the youth audience on this issue with the use of modern information technologies has been developed and tested in youth audiences at the colleges of the city of Grodno. To increase ecological and hygienic literacy of the youth audience on the impact of radon in everyday life, it is effective to use a model with the use of modern information technologies, including seminars with presentations and small media within the framework of seminars-actions.

**Keywords:** radon, intoxication, health, prevention, information and educational technologies.

**Н**а сегодняшний день радон приобретает в жизни человека все большее значение. Так как он непрерывно выделяется из почвы, поверхностных вод, присутствует в каждом доме, то является фактором риска нарушения здоровья населения.

В Белоруссии не менее 40% территории является потенциально радоноопасной. Предельно допустимой нормой для жилых помещений принято считать 200 Бк/м<sup>3</sup> в построенных зданиях и 100 Бк/м<sup>3</sup> в строящихся [1]. Превышение радона фиксировалось в помещениях ряда населенных пунктов страны, чаще всего в Гродненской, Могилевской и Витебской областях [1]. Так, наиболее неблагоприятная радоновая обстановка наблюдается в Шарковщинском и Глубокском районах Витебской области, Шкловском и Горецком районах Могилевской области. Для этих районов среднерайонные значения объемной активности радона находятся в пределах 100–150 Бк/м<sup>3</sup> и средние годовые эффективные дозы облучения населения от радона и его дочерних продуктов распада более 3,5 мЗв. К примеру, в Шкловском районе показана потенциальная критическая зона радоноопасности, где значения 99% квантиля распределения объемной активности радона в исследуемых пунктах превышают 10-кратное среднереспубликанское значение объемной активности радона [2–4]. В Гродненской области Белоруссии на большой территории также наблюдается высокое содержание радона в воде и повышенное содержание радона в почве [5]. Использование радононасыщенных вод могут привести к дополнительной дозовой нагрузке.

По имеющимся данным, повышение уровня радона характерно и для территорий других государств. Так, в деревне Калачи Есильского района Акмолинской области Казахстана прослеживается неравномерный, залповый выброс радона в зависимости от времени изменения и типа помещений, а также объемная активность радона в подвальных помещениях значительно превышала аналогичные данные по жилым помещениям, что свидетельствует о скоплении радона в погребах и подвалах. Из 356 исследованных жилых зданий в 70 активность радона не удовлетворяла требованиям существующих нормативов. Среднее

значение активности радона в помещениях составляло 233 Бк/м<sup>3</sup>, что также выше предельно допустимых концентраций [6]. С учетом пиковых показателей замеров в подвальных помещениях процент зданий с превышением ПДК составил 63%: 29% — с превышением до 2,5 раз, 14% — до пяти раз и 20% — свыше пяти раз [7].

Имеются данные, что изменение радона носит сезонный характер. В 2013 г. в деревне Калачи среднегодовая концентрация радона составила 683,6 Бк/м<sup>3</sup>, при этом уровень годовой эффективной дозы был равен 18,3 мЗв в год. В 2014 г. среднегодовая концентрация радона — 646,86 Бк/м<sup>3</sup>, доза облучения — 17,4 мЗв, в 2015 г. среднегодовая концентрация достигла 858 Бк/м<sup>3</sup>, при этом уровень годовой эффективной дозы — 23,0 мЗв в год [8, 9]. Обнаружена прямая связь с развитием у жителей этой территории сонной болезни («синдрома Калачи»), где ее проявления совпадали с точками высоких концентраций радона [8]. Зафиксировано более 160 случаев заболевания как среди местных жителей, постоянно проживающих на территории села, так и среди приезжих. Порядка 30 человек переболели по два и более раза с общими симптомами: пошатывание, головокружение, сонливость, кратковременная потеря памяти. Диагноз: энцефалопатия неясной этиологии [8].

Некоторые авторы указывают, что риск развития рака легкого связан в том числе и с повышенным уровнем радона в окружающей среде [10]. Следует отметить свойство радона как инертного газа проявлять анестезиологический эффект [10].

В плане профилактических мероприятий воздействия радона на организм человека в быту некоторыми учеными предлагалось выделять радоноопасные территории и проводить их геоэкологический мониторинг [9], геолого-гидрогеологические исследования с бурением скважин [11], а также различные меры по снижению воздействия радона на организм. Учитывая то, что внутренне облучение радоном в помещениях является основным источником облучения населения [9], важную роль играют планировочные решения строения зданий, бетонирование жилых помещений, регулярное проветривание, вентилирование подвалов.

На уровень концентрации радона в воздушной среде домов существенно влияет качество естественной и искусственной вентиляции помещения, плотность стыков стен и вертикальных коммуникационных каналов. Наиболее высокие концентрации радона в жилых зданиях отмечаются в холодный период года, когда традиционно принимают меры к утеплению помещений и уменьшению обмена воздуха с окружающей средой [12]. Наилучшие результаты снижения радонового риска в существующих зданиях дает правильно выполненная вентиляция. Анализ активности радона при воздухообмене показывает, что даже однократный воздухообмен за один час снижает концентрацию радона практически на два порядка [12].

Немалая доля людей воспринимает радон лишь в связи с лечебными радоновыми ваннами [1]. Поэтому существенный вклад в профилактику снижения воздействия радона (снижения дозовой нагрузки) может внести повышение эколого-гигиенической грамотности как населения, так и специалистов строительной индустрии.

**Цель работы** — изучить осведомленность молодежной аудитории, проживающей в Белоруссии, по вопросам возможности радоновой интоксикации в быту, разработать и внедрить в практику модель повышения уровня осведомленности молодежи по этому вопросу с использованием современных информационных технологий.

**Материалы и методы.** Проведен анализ источников отечественной и зарубежной литературы по вопросам осведомленности населения о возможности радоновой интоксикации в быту. Всего проанализирован 71 источник. Глубина научного поиска — 10 лет.

Разработана анкета и проведен статистический опрос молодых людей, проживающих в Белоруссии, по вопросам возможности радоновой интоксикации в быту. В опросе принял участие 451 человек (рис. 1).

Разработана модель повышения уровня осведомленности молодежной аудитории по этому вопросу с использованием современных информационных технологий и апробирована в молодежных аудиториях на базе колледжей города Гродно.

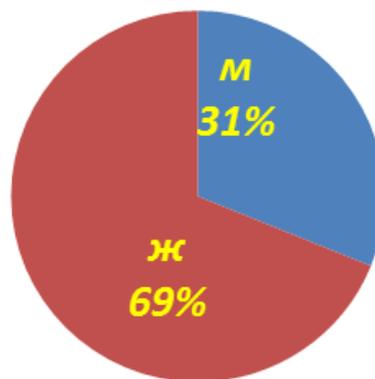


Рис. 1. Гендерный состав респондентов статистического опроса

**Результаты и обсуждение.** Выявлено, что информированность молодежной аудитории медицинских вузов о рисках нарушения здоровья при воздействии радона составляет 61% (рис. 2).



Рис. 2. Информированность молодежной аудитории медицинских вузов о рисках нарушения здоровья при воздействии радона

Оценку эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту проводили по результатам опроса респондентов об их осведомленности о свойствах радона, накоплении его в окружающей среде, путях поступления в организм и рисках нарушения здоровья при воздействии радона в бытовых условиях.

Полученные результаты показали, что всего лишь 23% респондентов информированы о территориях Республики Беларусь с наибольшим содержанием радона. При том, что больше половины респондентов верно указали физико-химические и органолептические свойства радона, они почти не владеют информацией, где может скапливаться радон

и какие жители могут быть наиболее уязвимой частью населения по радоновой интоксикации ( $p < 0,05$ ). Только одна третья часть

молодежной аудитории осведомлена о клинических проявлениях радоновой интоксикации (рис. 3).

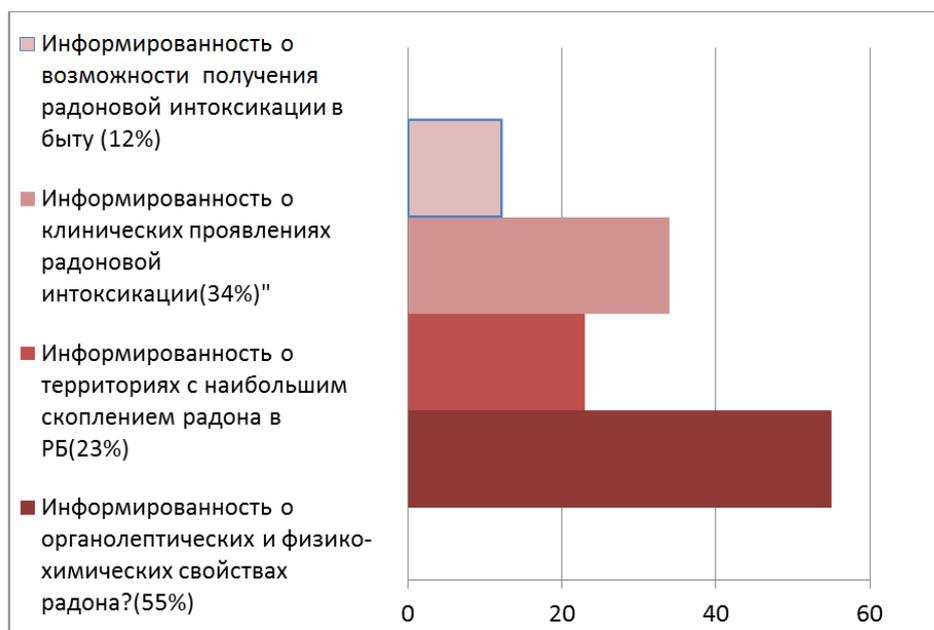


Рис. 3. Эколого-гигиеническая грамотность молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту

Полученные данные указывают на недостаточный уровень эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту, что диктует проведение ряда просветительских мероприятий. Нами разработана модель с использованием информационных технологий и апробирована в молодежных аудиториях на базе колледжей города Гродно для повышения уровня осведомленности молодежи по этому вопросу. Модель включала проведение обучающих семинаров с презентациями, рассказывающими целевой аудитории о свойствах радона, накоплении его в окружающей среде, путях поступления в организм и рисках нарушения здоровья при воздействии радона в бытовых условиях. После семинаров всем вручены разработанные нами оригинальные памятки (рис. 4), в которых отражены основные вопросы семинаров с популярным и доступным изложением их и красочными иллюстрациями.

Проведенный после семинаров блицопрос по основным вопросам эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту показал высокий

уровень усвоения предложенной информации аудиторией (см. рис. 5), что свидетельствует о ее доступности и эффективности разработанной модели для повышения эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту.



Рис. 4. Титульный лист разработанной памятки

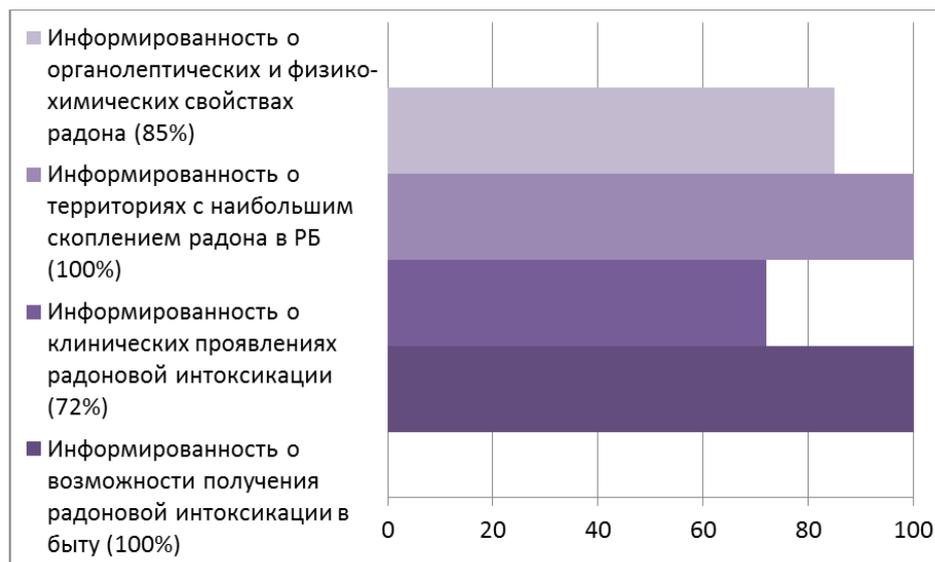


Рис. 5. Результаты внедрения модели повышения эколого-гигиенической грамотности по вопросам воздействия радона в быту

### Выводы

1. Выявлен недостаточный уровень эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту.

2. Информированность молодежной аудитории о рисках нарушения здоровья при воздействии радона составляет 61%.

3. Для повышения эколого-гигиенической грамотности молодежной аудитории по вопросам воздействия радона в быту эффективно применение модели с использованием современных информационных технологий, включающей семинары с презентациями и малыми носителями информации в рамках семинаров-акций.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://reality.tut.by/news/offtop-realty/491777.html> (дата доступа: 27.10.2019).
2. Чеховский А. Л. Обоснование применения компонентов радонового показателя для картирования радонового потенциала // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2014. № 6 (87). С. 100–106.
3. Чунихин Л. А., Чеховский А. Л., Дроздов Д. Н. Методический подход по оценке радоновой опасности территорий. М., 2017. № 1 (88). С. 50–54.
4. Карта радонового риска Беларуси / А. К. Карабанов, Л. А. Чунихин, Д. Н. Дроздов, А. Л. Чеховский, И. В. Жук, О. И. Ярошевич, М. В. Конопелько // Природные ресурсы. Минск, 2015. № 2. С. 73–78.
5. Богдасаров М. А., Богдасарова А. А. Негативные аспекты воздействия радона на организм человека // Природные курортные факторы Беларуси : сб. ст. / сост.: В. С. Улащик, Л. А. Пирогова. Минск, 2009. С. 12–16.
6. Жакупова Ш. Б., Колбин В. В., Герасимов Д. А. Проблемы геологии и освоения недр // Радон как источник экологической опасности для населения села Калачи Акмолинской области Республики Казахстан : тез. докл. Междунар. научно-практ. конф. Семей, 2017. С. 734–736.
7. Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов. 2009. Т. II. С. 89–96.
8. Радон на территории села Калачи Акмолинской области / К. Н. Апсаликов [и др.]. // Universum: Химия и биология. 2015. № 12 (19). С. 5–8.

9. Мухаметжанова З. Т., Сакиев К. З., Амреева К. Е. и др. Анализ эколого-гигиенического мониторинга села Калачи Акмолинской области // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 5. С. 18–21.

10. Ключникова Ю. О., Барановская Н. В., Рихванов Л. П. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека // Анализ симптоматики проявления «сонной болезни» и синдрома повышенной утомляемости как отдаленное последствие газо-радиационного фактора на примере природно-техногенной системы с. Калачи (Казахстан): тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Томск, 2016. С. 303–307.

11. Липихина А. В., Белихина Т. И., Жакупова Ш. Б. и др. Материалы V Международной конференции // Последствия уранового техногенеза в Казахстане: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Томск, 2016. С. 394–397.

12. Уткин В. И. Радоновая проблема в экологии // Науки о Земле. 2000. № 5. С. 73–80.

## REFERENCES

1. Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus' / Nac. centr pravovoj inform. Resp. Belarus' (in Russian). URL: <https://reality.tut.by/news/offtop-realty/491777.html> (data dostupa: 27.10.2019).

2. Chekhovskij A. L. Obosnovanie primeneniya komponentov radonovogo pokazatelya dlya kartirovaniya radonovogo potenciala // Izvestiya Gomel'skogo Gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny. 2014. № 6 (87). S. 100–106 (in Russian).

3. Chunihin L. A., Chekhovskij A. L., Drozdov D. N. Metodicheskiy podhod po ocenke radonovoj opasnosti territorij. M., 2017. № 1 (88). S. 50–54 (in Russian).

4. Karta radonovogo riska Belarusi / A. K. Karabanov, L. A. Chunihin, D. N. Drozdov, A. L. Chekhovskij, I. V. Zhuk, O. I. Yaroshevich, M. V. Konopel'ko // Prirodnye resursy. Minsk, 2015. № 2. S. 73–78 (in Russian).

5. Bogdasarov M. A., Bogdasarova A. A. Negativnye aspekty vozdejstviya radona na organizm cheloveka // Prirodnye kurortnye faktory Belarusi: sb. st. / sost.: V. S. Ulashchik, L. A. Pirogova. Minsk, 2009. S. 12–16 (in Russian).

6. Zhakupova Sh. B., Kolbin V. V., Gerasimov D. A. Problemy geologii i osvoeniya neдр // Radon kak istochnik ekologicheskoy opasnosti dlya naseleniya sela Kalachi Akmolinskoj oblasti Respubliki Kazahstan tez. dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Semej, 2017. S. 734–736 (in Russian).

7. Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti promyshlenno-transportnyh kompleksov. 2009. T. II. S. 89–96 (in Russian).

8. Radon na territorii sela Kalachi Akmolinskoj oblasti / K. N. Apsalikov [i dr.]. // Universum: Himiya i biologiya. 2015. № 12 (19). S. 5–8 (in Russian).

9. Muhametzhanova Z. T., Sakiev K. Z., Amreeva K. E. i dr. Analiz Ekologo-gigienicheskogo monitoringa sela Kalachi Akmolinskoj oblasti // Medicina truda i promyshlennaya ekologiya. 2017. № 5. S. 18–21 (in Russian).

10. Klyuchnikova Yu. O., Baranovskaya N. V., Rihvanov L. P. Radioaktivnost' i radioaktivnye elementy v srede obitaniya cheloveka // Analiz simptomatiki proyavleniya "sonnoj bolezni" i sindroma povyshennoj utomlyaemosti kak otdalennoe posledstvie gazo-radiacionnogo faktora na primere prirodno-tekhno-gennoj sistemy s. Kalachi (Kazahstan): tez. dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Tomsk, 2016. S. 303–307 (in Russian).

11. Lipihina A. V., Kolbin V. V., Gerasimov D. A. Materialy V Mezhdunarodnoj konferencii // Posledstviya uranovogo tekhnogeneza v Kazahstane: tez. dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Tomsk, 2016. S. 394–397 (in Russian).

12. Utkin V. I. Radonovaya problema v ekologii // Nauki o Zemle. 2000. № 5. S. 73–80 (in Russian).